

UJETI KRIVULJO SONCA ČEZ DAN IN JO OPISATI Z MATEMATIČNIM ORODJEM

GIMNAZIJA
JOŽETA
PLEČNIKA
LJUBLJANA



Boris Kham, prof. fizike
Alenka Cvetkovič, prof. matematike

GIMNAZIJA
JOŽETA
PLEČNIKA
LJUBLJANA



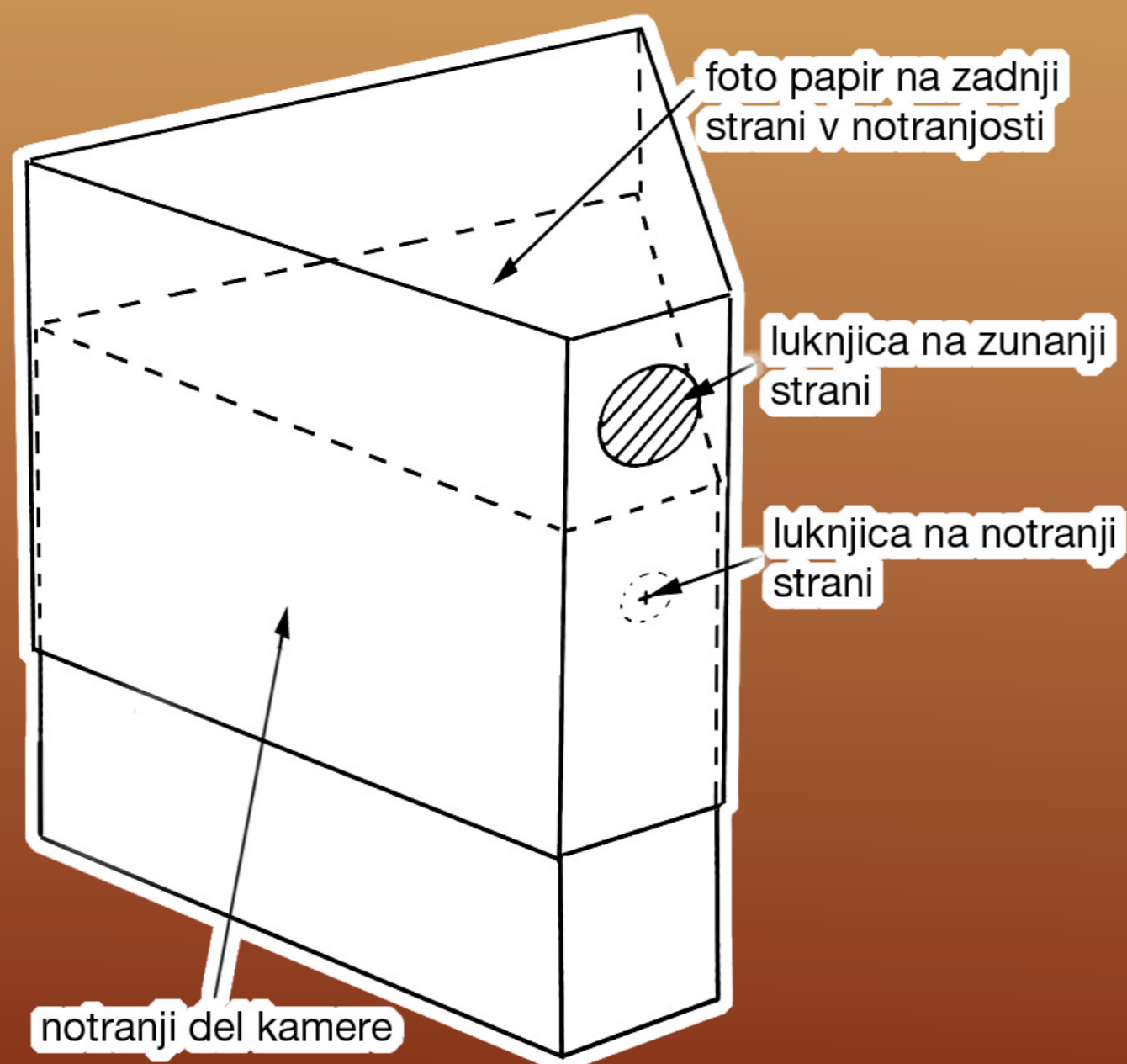
CILJI PROJEKTA

- ▶ terensko delo dijakov
- ▶ samostojno delo dijakov: izdelajo kamero, fotografirajo,
- ▶ posnetke skenirajo in obdelajo
- ▶ dijaki spoznajo, kaj je kamera obskura in kako se Sonce preslika na foto papir
- ▶ povezovanje fizike in matematike
- ▶ uporaba IKT pri modeliranju funkcije
- ▶ fizikalna analiza dobljenih funkcijskih zapisov
- ▶ pokazati dijakom, da narava piše svoje krivulje, ki jih lahko analiziramo in opišemo.



OSNOVNA ZAMISEL PROJEKTA

- ▶ izdelati manjšo kamero obskuro
- ▶ posneti vzhod in zahod Sonca ob enakonočju 21. marca 2012



Načrt kamere



Sistem dveh kamer (s kontrolnima), usmerjen proti zahodu, 27. marca 2012, Barje.



POSNETKI VZHODA IN ZAHODA



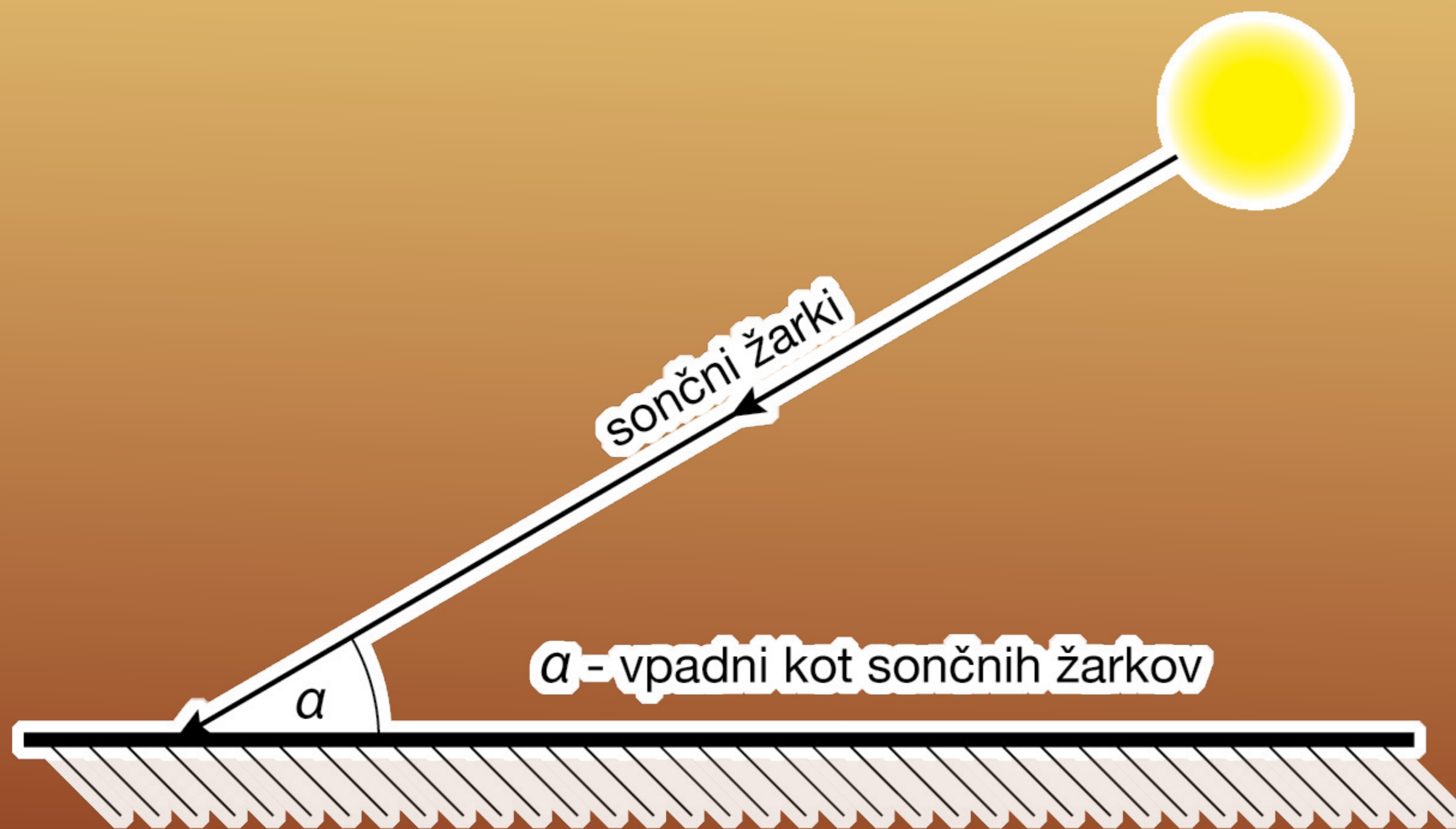
Posnetek vzhoda
27. marca 2012, Barje



Posnetek zahoda
27. marca 2012, Barje



MERJENJE VIŠINE SONCA NAD OBZORJEM (kot α)

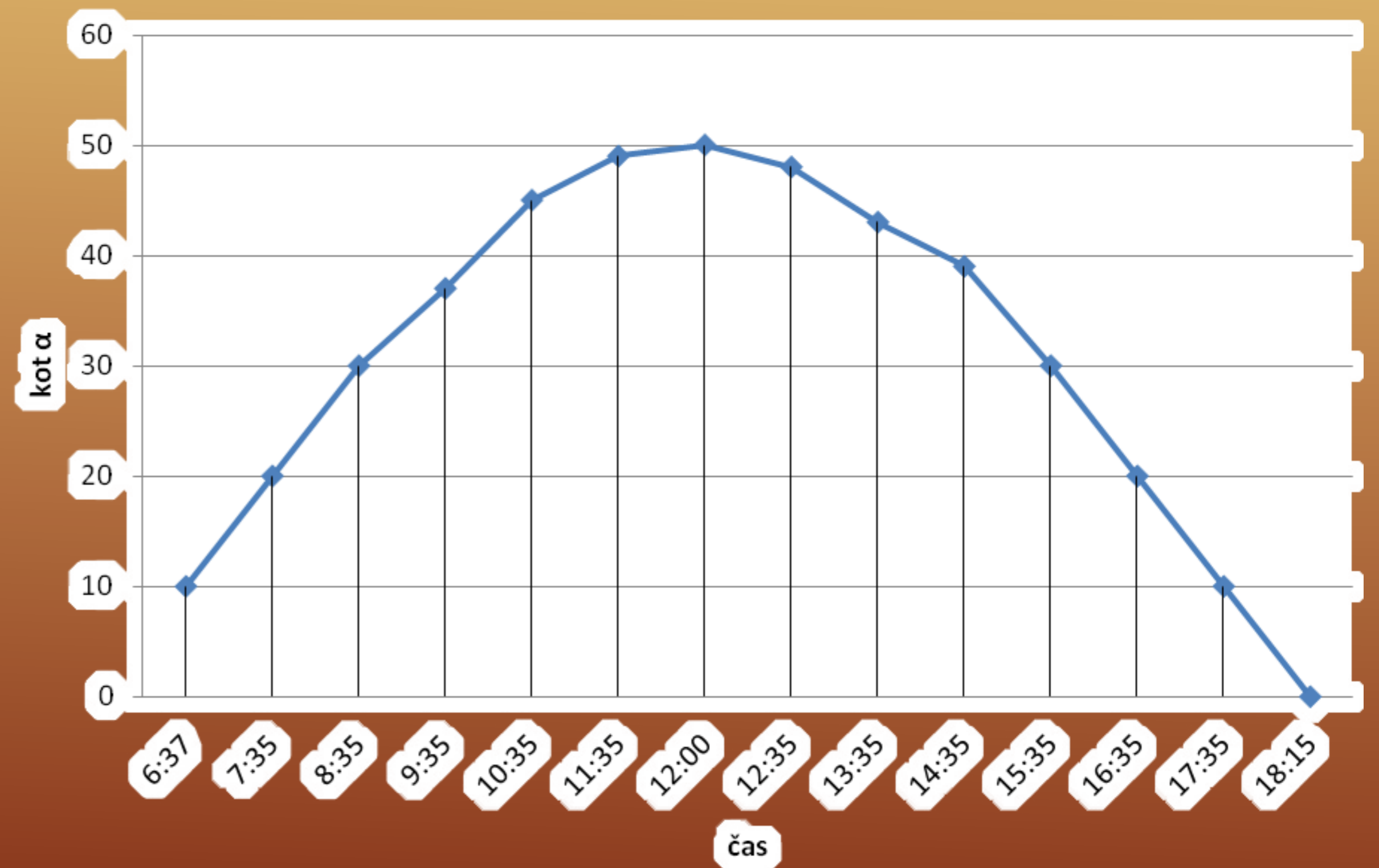


Merjenje kota α



TABELA MERITEV IN PRIPADAJOČI GRAF $\alpha(t)$

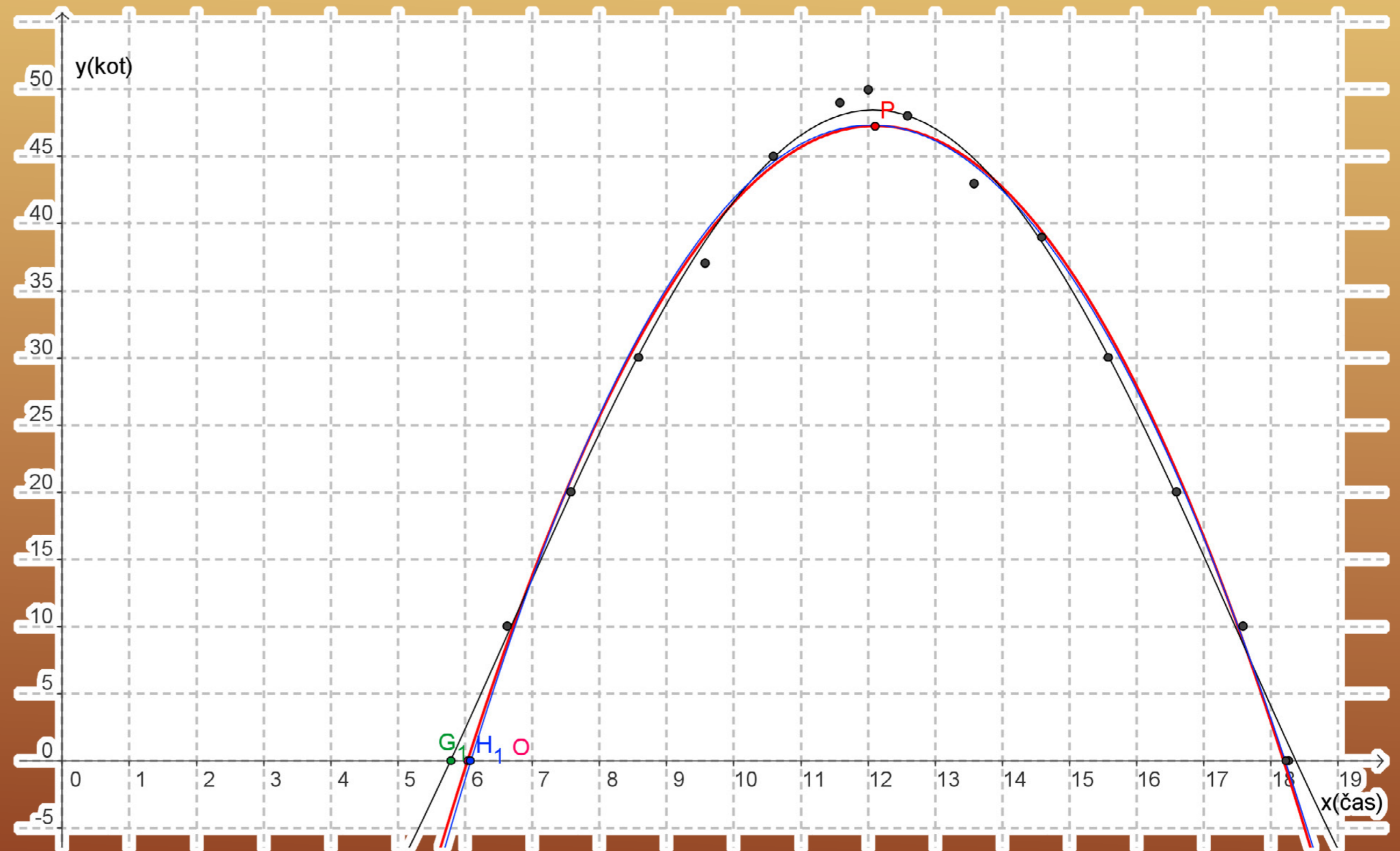
	Srednje evropski čas	Kot Sonca (α)
1	6:37	10°
2	7:35	20°
3	8:35	30°
4	9:35	37°
5	10:35	45°
6	11:35	49°
7	12:00	50°
8	12:35	48°
9	13:35	43°
10	14:35	39°
11	15:35	30°
12	16:35	20°
13	17:35	10°
14	18:15	0°



Kot (α) Sonca nad obzorjem



MODELIRANJE S TRENDNO KRIVULJO



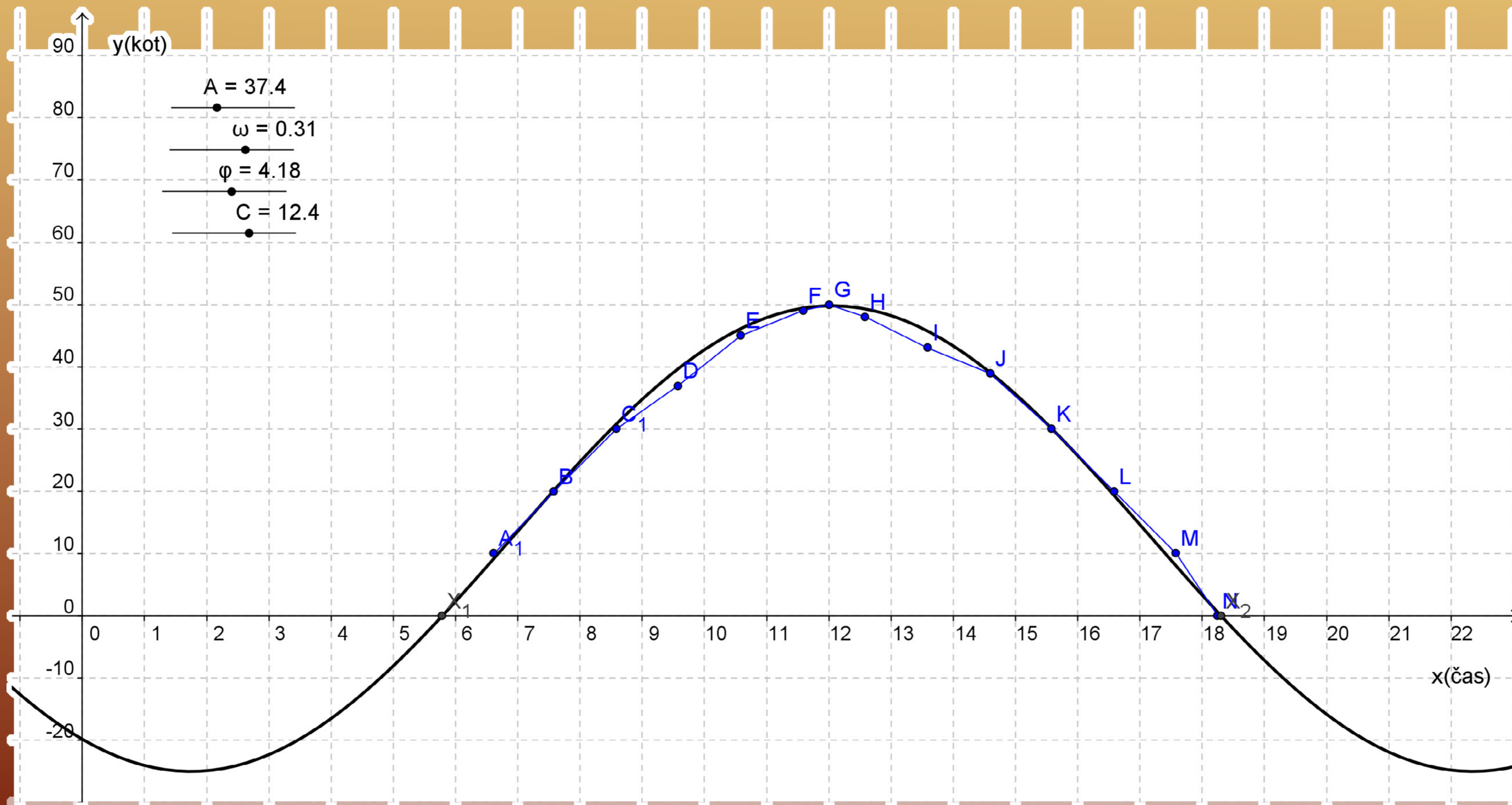
$$f(x) = -1,28x^2 + 31,01x - 140,52, x_1 = 6,03 = 6^{h2}$$

$$g(x) = 0,01x^3 - 1,55x^2 + 34,25x - 152,48, x_1 = 6,08 = 6^{h5}$$

$$h(x) = 38,47 \cdot \sin(0,29x - 1,95) + 9,98, x = 6,08 = 6^{h5}$$



MODELIRANJE Z DRSNIKI



IZRAČUN VODILNEGA KOEFICIENTA KVADRATNE FUNKCIJE

$y=a(x-p)^2+q$		p	q
		12	50
x (čas)	y (kot)	$a=(y-q)/(x-p)^2$	
6,6167	10	-1,38027	
7,5833	20	-1,53789	
8,5833	30	-1,71323	
9,5833	37	-2,22586	
10,5833	45	-2,49123	
11,5833	49	-5,75908	
12	50		
12,5833	48	-5,87822	
13,5833	43	-2,79236	
14,5833	39	-1,64833	
15,5833	30	-1,55763	
16,5833	20	-1,42812	
17,5833	10	-1,28315	
18,25	0	-1,28	

V GeoGebri sem za označevanje uporabil iste barve kot tukaj.

prvi račun
 $f(x) = -1,28 \cdot x^2 + 30,72 \cdot x - 134,32$

ta vrstica da rezultat 0/0

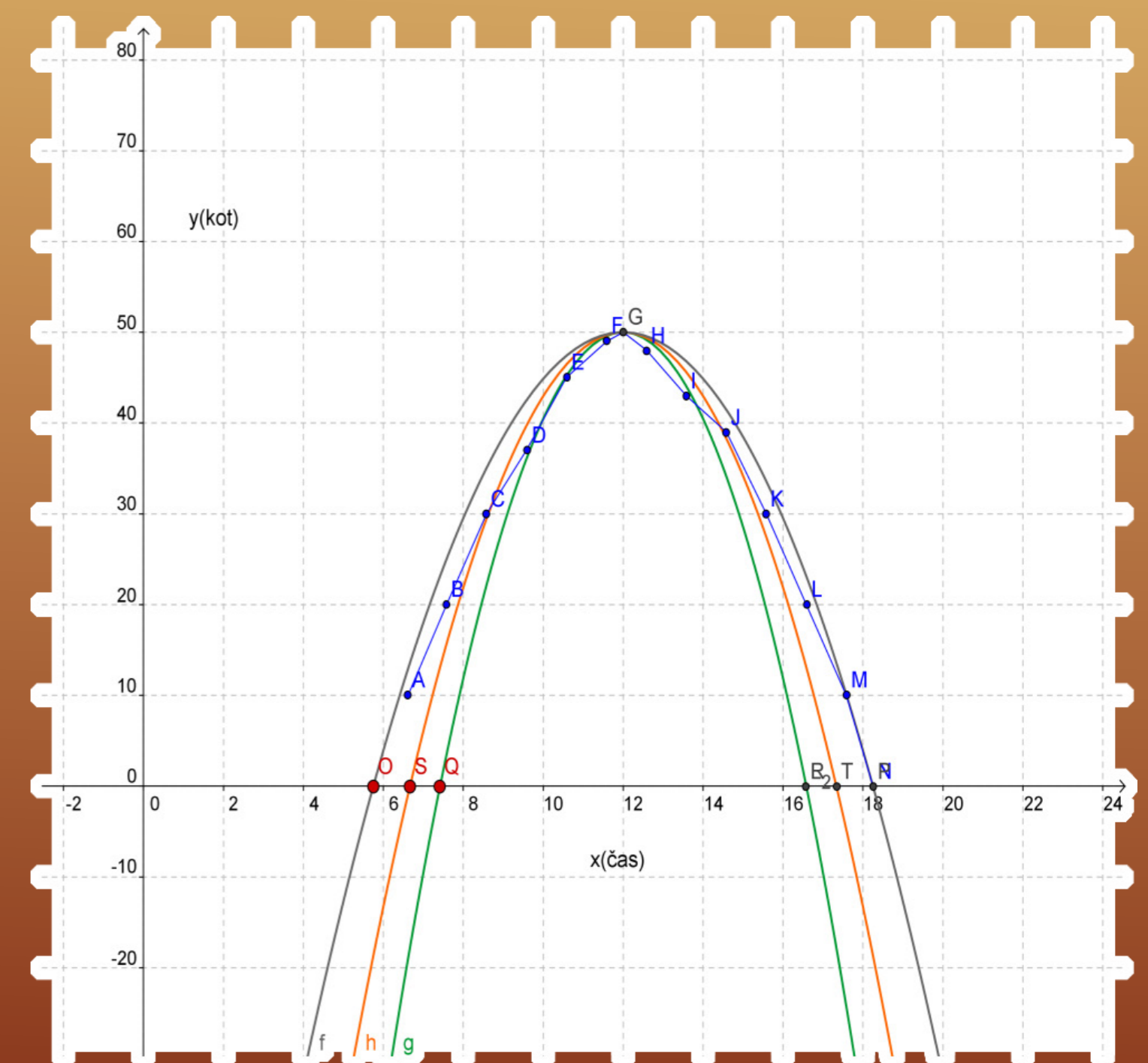
povprečje a
-2,38272

$g(x) = a(x-p)^2 + q$
 $g(x) = -2,38272 \cdot (x-12)^2 + 50$
 $g(x) = -2,38272 \cdot x^2 + 57,18528 \cdot x - 293,11168$

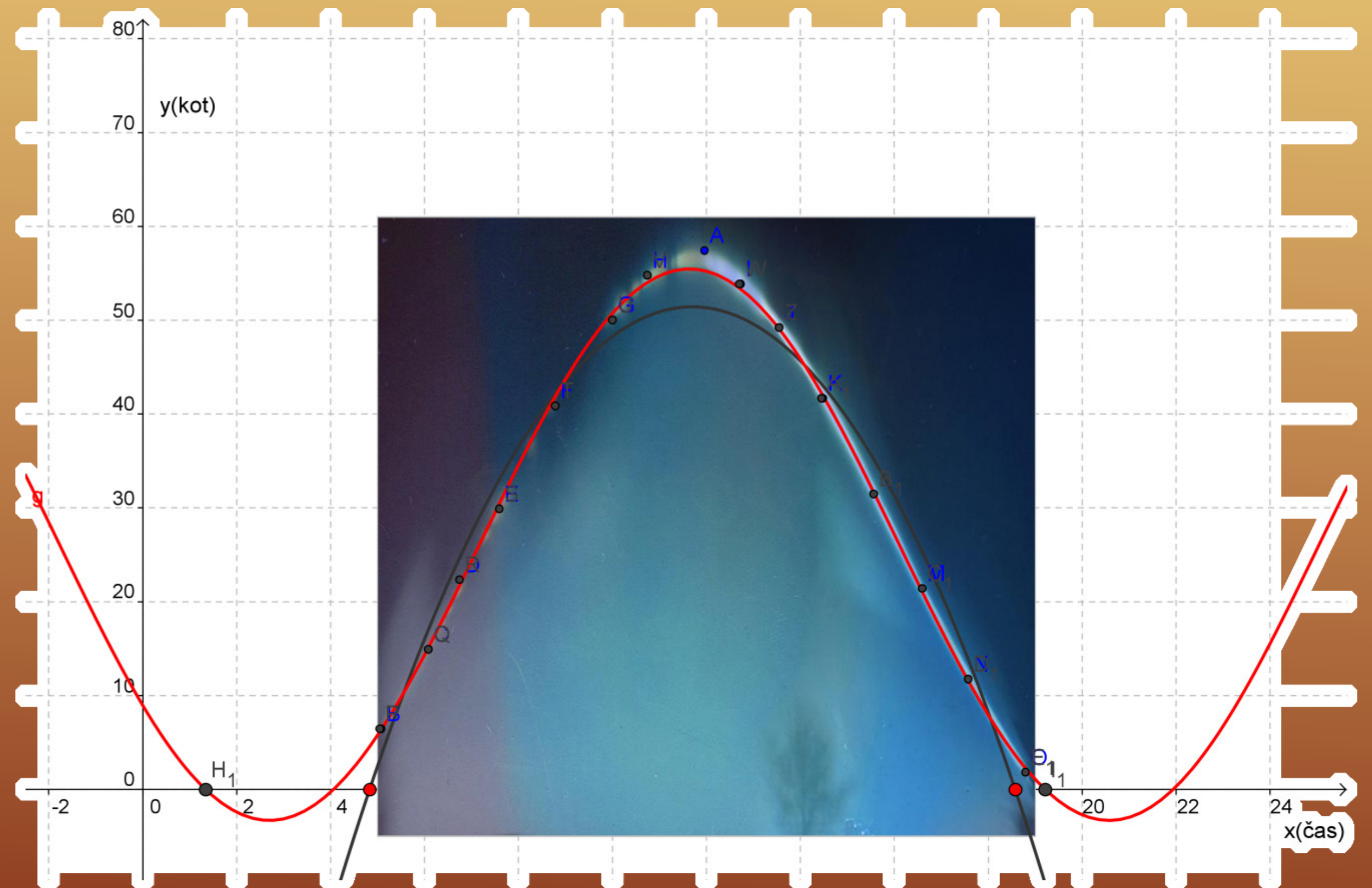
povprečje a brez dveh največjih odklovov
-1,75801

$h(x) = -1,75801 \cdot (x-12)^2 + 50$
 $h(x) = -1,75801 \cdot x^2 + 42,19224 \cdot x - 203,15344$

a je prilagojen za boljše ujemanje spodnjega dela grafičnega prikaza



MODELIRANJE IZ POSNETKA

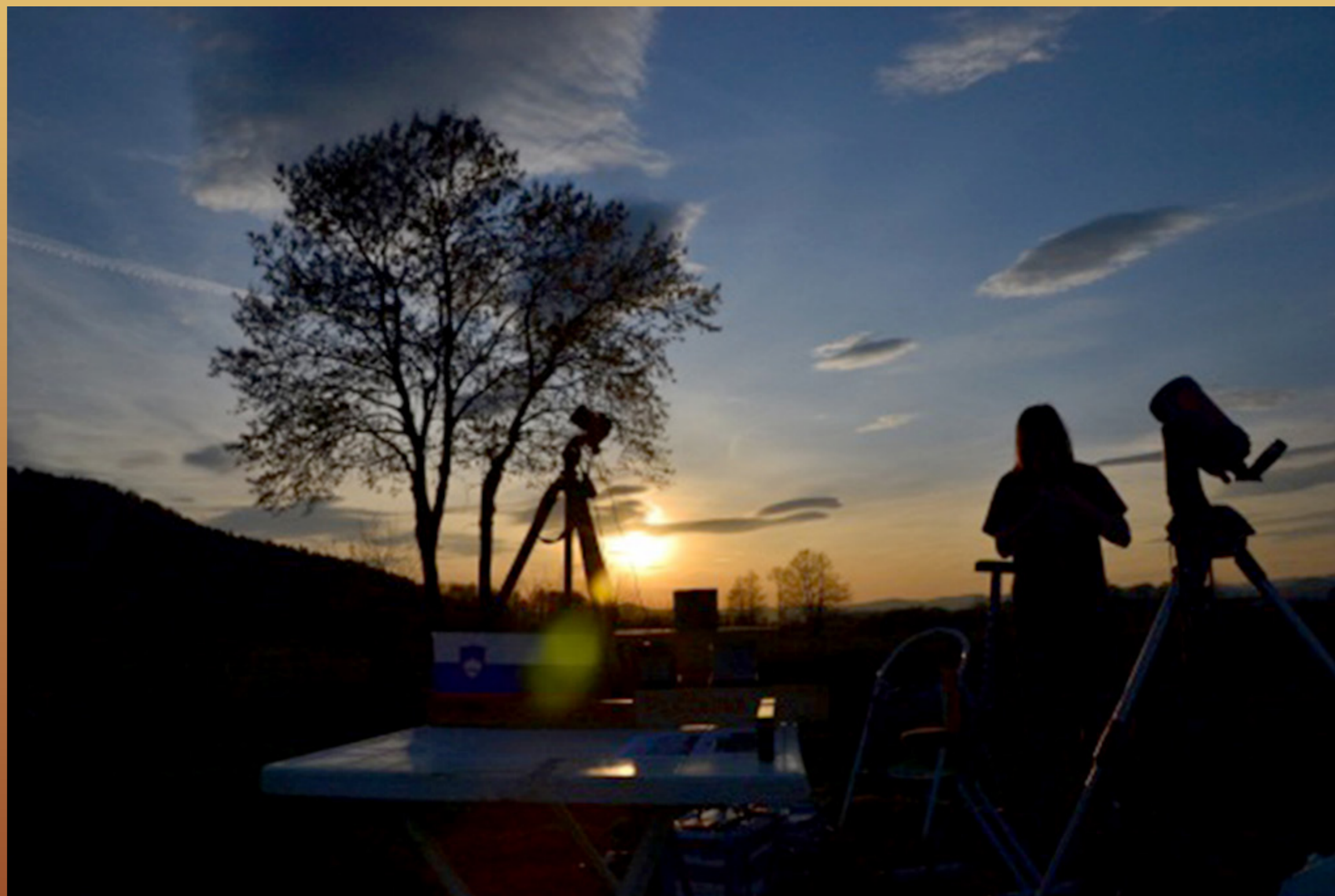


$$f(x) = -1,09x^2 + 25,2x - 97,73, x_1=4,83, x_2=18,57$$

$$g(x) = 29,39 \cdot \sin(0,35x - 2,52) + 26,08, x_1=4,06 \quad x_2=19,21$$



HVALA ZA POZORNOST!



Za sodelovanje se zahvaljujeva dijakom Galu Gračaninu (3a), Roku Pučniku (3a), Juriju Šteblaju(3a) in kolegu Deziderju Ivancu, prof. mat.

